CANMET

Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie

Canada Centre for Mineral and Energy Technology

RAPPORT 84-9F

RÉPARTITION DE LA SPHALÉRITE, DE LA CHALCOPYRITE ET DE LA GALÈNE, LIBRES ET NON LIBÉRÉES, DANS LES CONCENTRÉS ET LES RÉSIDUS DE L'USINE DE BRUNSWICK MINING AND SMELTING CORP. LTD.

MICHAEL R. HUGHSON ET WILLIAM PETRUK

MAY 13 1986
MICROMEDIA

31 pp

PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LES MINÉRAUX
LABORATOIRES DES SCIENCES MINÉRALES

DÉCEMBRE 1983

Énergie, Mines et Ressources Canada
Energy, Mines and Resources Canada

Canada

85-4002/

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1985

En vente au Canada par l'entremise de nos

agents libraires agréés
et autres librairies

ou par la poste au:

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa, Canada, K1A 0S9

N° de catalogue M38-13/84-9F
ISBN 0-660-91446-8

Canada: $3.25
à l'étranger: $3.90

Prix sujet à changement sans préavis

RÉPARTITION DE LA SPHALÉRITE, DE LA CHALCOPYRITE ET DE LA GALÈNE, LIBRES ET NON LIBÉRÉES, DANS LES CONCENTRÉS ET LES RÉSIDUS DE L'USINE DE BRUNSWICK MINING AND SMELTING CORP. LTD.

par

Michael R. Hughson* et William Petruk**

RÉSUMÉ

Trois séries d'échantillons ont été obtenues au moyen du concentrateur de Brunswick Mining and Smelting Corp. Ltd., sur une période de deux ans, pour déterminer la nature de la sphalérite, de la galène et de la chalcopyrite dans les minerais d'alimentation, dans les concentrés de zinc, de plomb et de cuivre et dans les résidus de l'usine. Le degré de libération de chaque minéral et la répartition dimensionnelle des grains libres et des grains non libérés ont été déterminés au moyen d'un analyseur d'image Quantimet 720. Ces résultats ont été traités par le programme MATBAL 3 pour obtenir un bilan minéral en réglant adéquatement les valeurs analysées. En général, les réglages requis étaient négligeables.

---

*Chercheur en sciences physiques et **Chercheur scientifique, Laboratoire de traitement des minéraux, Laboratoires des sciences minérales, CANMET, Énergie, Mines et Ressources Canada, Ottawa, K1A 0G1.

DISTRIBUTIONS OF FREE AND UNLIBERATED SPHALERITE, CHALCOPYRITE AND GALENA IN CONCENTRATES AND TAILINGS FROM THE MILL OF BRUNSWICK MINING AND SMELTING CORP. LTD.

by

Michael R. Hughson* and William Petruk**

ABSTRACT

Three suites of samples were obtained from the concentrator of Brunswick Mining and Smelting Corp. Ltd. over a two-year period to characterize the nature of the sphalerite, galena and chalcopyrite in the mill feed, in the zinc, lead and copper concentrates and in the plant tailings. The degree of liberation of each mineral and the size distribution of the free and unliberated mineral grains were determined using a Quantimet 720 image analyzer. These results were treated by the MATBAL 3 program to obtain a materials balance by appropriately adjusting the analyzed values. Generally, the required adjustments were negligible.

---

*Physical Scientist and **Research Scientist, Mineral Processing Laboratory, Mineral Sciences Laboratories, CANMET, Energy, Mines and Resources Canada, Ottawa, K1A 0G1

TABLE DES MATIÈRES

	Page
RÉSUMÉ	i
ABSTRACT	ii
INTRODUCTION	1
ANALYSES CHIMIQUES, RÉCUPÉRATIONS ET BILAN MINÉRAL	1
LIBÉRATION ET RÉPARTITION DIMENSIONNELLE DES MINÉRAUX	1
EXAMEN	2
Sphalérite	2
Galène	2
Chalcopyrite	3
RÉFÉRENCES	3

TABLEAUX

No.		
1.	Analyses chimiques, pourcentage en poids des minéraux et récupération des métaux	4
2.	Réglage des valeurs d'essai pour obtenir le bilan minéral	4
3.	Pourcentage en poids des grains libres de sphalérite, de galène et de chalcopyrite	4
4.	Répartitions dimensionnelles équilibrées, sphalérite libre	5
5.	Répartitions dimensionnelles équilibrées, sphalérite non libérée	7
6.	Répartitions dimensionnelles équilibrées, galène libre	9
7.	Répartitions dimensionnelles équilibrées, galène non libérée	9
8.	Répartitions dimensionnelles équilibrées, chalcopyrite libre	11
9.	Répartitions dimensionnelles équilibrées, chalcopyrite non libérée	11
10.	Récupérations équilibrées, sphalérite libre (sphalérite libre = 100 %)	13
11.	Récupérations équilibrées, sphalérite non libérée (sphalérite non libérée = 100 %)	16
12.	Récupérations équilibrées, galène libre (galène libre = 100 %)	18
13.	Récupérations équilibrées, galène non libérée (galène non libérée = 100 %)	18
14.	Récupérations équilibrées, chalcopyrite libre (chalcopyrite libre = 100 %)	20

TABLEAUX (suite)

No.		Page
15.	Récupérations équilibrées, chalcopyrite non libérée (chalcopyrite non libérée = 100 %)	20
16.	Récupérations équilibrées, sphalérite libre (total de la sphalérite = 100 %)	22
17.	Récupérations équilibrées, sphalérite non libérée (total de la sphalérite = 100 %)	23
18.	Récupérations équilibrées, galène libre (total de la galène = 100 %)	24
19.	Récupérations équilibrées, galène non libérée (total de la galène = 100 %)	24
20.	Récupérations équilibrées, chalcopyrite libre (total de la chalcopyrite = 100 %)	25
21.	Récupérations équilibrées, chalcopyrite non libérée (total de la chalcopyrite = 100 %)	25

FIGURES

1.	Répartitions dimensionnelles de la sphalérite libre et de la sphalérite non libérée	6
2.	Répartitions dimensionnelles de la galène libre et de la galène non libérée	8
3.	Répartitions dimensionnelles de la chalcopyrite libre et de la chalcopyrite non libérée	10
4.	Récupérations de la sphalérite libre et de la sphalérite non libérée	12
5.	Récupérations de la galène libre et de la galène non libérée	14
6.	Récupérations de la chalcopyrite libre et de la chalcopyrite non libérée	15
7.	Récupérations de la sphalérite libre et de la sphalérite non libérée par pourcentages en poids dans chaque lot d'alimentation constituant un total de 100 %	17
8.	Récupérations de la galène libre et de la galène non libérée par pourcentages en poids dans chaque lot d'alimentation constituant un total de 100 %	19
9.	Récupérations de la chalcopyrite libre et de la chalcopyrite non libérée par pourcentages en poids dans chaque lot d'alimentation constituant un total de 100 %	21

INTRODUCTION

Trois séries d'échantillons de concentrés et de résidus, provenant du concentrateur de Brunswick Mining and Smelting Corp. Ltd. (BMS), ont été étudiées pour que l'on puisse caractériser la sphalérite, la galène et la chalcopyrite et établ. les proportions des grains libres et non libérés qui sont généralement récupérés dans chaque concentré et perdus dans les résidus. Les séries d'échantillons ont été recueillies en août 1977, en septembre 1977 et en août 1979. Le degré de libération et la répartition dimensionnelle des grains libres et non libérés ont été déterminés pour la sphalérite, la galène et la chalcopyrite dans les échantillons de septembre 1977 et d'août 1977 et seulement pour la sphalérite dans les échantillons d'août 1977, en utilisant un analyseur d'image Quantimet 720. Des calculs de bilan minéral ont été effectués au moyen des programmes MATBAL 2 (1) et MATBAL 3 (2) afin d'obtenir le pourcentage en poids des minéraux dans chaque produit. On a également obtenu un bilan pour le degré de libération et la répartition dimensionnelle des grains minéraux dans les échantillons de 1979 et de 1977 en utilisant le programme MATBAL 3. Quelques données relatives aux échantillons de septembre 1977 ont été publiées antérieurement par Petruk et Schnarr (3).

ANALYSES CHIMIQUES, RÉCUPÉRATIONS ET BILAN MINÉRAL

Les résultats d'analyses faites pour le zinc, le plomb et le cuivre ont été fournis par BMS pour les trois séries d'échantillons. Les données relatives aux échantillons d'août 1977 et d'août 1979 ont été calculées avec le programme MATBAL 3 pour obtenir le pourcentage en poids des minéraux dans chaque produit, les récupérations possibles de métaux et les réglages requis pour les essais afin d'avoir un bilan minéral (Tableaux 1 et 2). Les réglages sont nécessaires, car il n'est pas possible d'obtenir un bilan à partir des données observées, lesquelles renferment des erreurs d'échantillonnage et d'analyse et sont sujettes aux fluctuations du concentrateur. Les valeurs des échantillons de septembre 1977 ont été traitées avec le programme MATBAL 2 (2) et ces valeurs ont été publiées par Petruk et Schnarr (3). Elles sont, cependant, données dans le tableau 1 car les échantillons de 1977 font partie de la présente étude.

LIBÉRATION ET RÉPARTITION DIMENSIONNELLE DES MINÉRAUX

La quantité de sphalérite, de galène et de chalcopyrite présente sous forme de grains libres a été déterminée au moyen d'un analyseur d'image Quantimet 720. Les données ainsi obtenues ont été adaptées comme il faut pour un bilan minéral en utilisant le programme MATBAL 3, de sorte que la quantité de grains minéraux libres ou non libérés entrant dans la cellule soit égale à la quantité déchargée. On y est parvenu en convertissant le pourcentage en poids de la sphalérite, de la galène et de la chalcopyrite, libres et non libérées, en pourcentages en poids du zinc, du plomb et du cuivre, respectivement, dans chaque échantillon et en calculant le bilan minéral au moyen du programme MATBAL 3. Les données des essais ont ensuite été reconverties au pourcentage en poids de chaque minéral sous forme de grains libres et de grains non libérés (tableau 3).

La répartition dimensionnelle des grains libres et non libérés a été déterminée au moyen de l'analyseur d'image. La dimension des grains libres a été mesurée comme étant la superficie de chaque grain du minéral spécifique se trouvant dans les particules ordinaires du métal hôte. On a effectué une analyse du bilan minéral au moyen du programme MATBAL 3 afin d'obtenir un bilan des données de la répartition dimensionnelle en convertissant la quantité des minéraux présents sous forme de grains libres ou non libérés en quantités contribuant aux essais de zinc et de cuivre et en calculant les résultats de la même façon que pour le bilan des libérations de minéraux. Les adaptations requises pour obtenir un bilan ont été négligeables, par conséquent seules les données équilibrées sont incluses dans le présent rapport

(tableaux 4 à 9 et figures 1, 2 et 3). Les figures 1, 2 et 3 ont été établies par ordinateur au moyen d'un programme écrit par W.S. Bowman en introduisant les données provenant des tableaux 4 à 9 (4).

Les récupérations de grains libres et non libérés dans chaque gamme granulométrique ont été calculées au moyen du programme de bilan minéral. Elles sont données dans les tableaux allant de 10 à 15 et sur les figures allant de 4 à 9. Les figures allant de 4 à 6 sont tracées de telle façon que la quantité totale de minéraux (p. ex. la sphalérite libre) dans chaque gamme granulométrique (p. ex. maille 270-400-52-37 microns) dans tous les concentrés et avec les résidus en plus, atteint 100 %. Les figures allant de 7 à 9 sont tracées de façon à ce que la quantité totale de minéraux libres et non libérés de toutes dimensions, dans tous les concentrés et dans les résidus, atteint 100 % (tableaux 16-21).

EXAMEN

On a trouvé les caractéristiques suivantes pour le minerai, les concentrés et les résidus.

SPHALÉRITE

Le minerai contient de 6,8 à 10,5 % de zinc sous forme de sphalérite. De 61 à 65 % en poids de la sphalérite se présentent dans les minéraux alimentant l'usine comme des grains libres. Ces grains ont généralement un diamètre inférieur à 100 microns et de 1 à 11 % sont des grains libres dont le diamètre est inférieur à 3,3 microns. La plupart des grains non libérés de sphalérite ont un diamètre se situant entre 15 et 74 microns bien que de 5 à 16 % de la sphalérite se présente sous la forme d'inclusions dont le diamètre est inférieur à 13 microns.

La récupération de la sphalérite dans les concentrés de zinc primaires et secondaires varie de 78,5 à 80,1 % en poids. De 68 à 72 % de la sphalérite dans le concentré de zinc se présente sous la forme de grains libres, ce qui équivaut à un pourcentage de la sphalérite dans le minerai se situant entre 52,2 et 55,5 %. Les grains libres de sphalérite dans le concentré de zinc ont généralement un diamètre inférieur à 100 microns et de 0,4 à 9,8 % de la sphalérite du minerai se trouve dans le concentré de zinc sous forme de grains libres ayant un diamètre inférieur de 3,3 microns.

De 19,8 à 24,5 % de la sphalérite du minerai sont récupérés dans le concentré de zinc sous forme de grains non libérés. La sphalérite non libérée est généralement composée de grains dont le diamètre est supérieur à 15 microns mais de 2 à 7,5 % de la sphalérite du minerai se trouve dans le concentré de zinc sous la forme de grains non libérés ayant un diamètre inférieur à 13 microns.

Les pertes de sphalérite dans les résidus de l'usine se situent entre 9,7 et 14,2 %. De 20 à 33 % de la sphalérite des résidus se présente sous la forme de grains libres. Le diamètre maximal de ces grains atteint 37 microns dans les échantillons d'août 1977 et plus de 74 microns dans les échantillons d'août 1979. La sphalérite non libérée a également de plus gros grains dans la série d'échantillons d'août 1979, c.-à-d. que 5 % de la sphalérite se trouvant dans les résidus est formée de grains non libérés de plus de 74 microns dans le cas des échantillons d'août 1979. Par contre, 58 % de la sphalérite non libérée se trouvant dans les résidus de l'usine est composée de grains inférieurs à 13 microns dans le cas des échantillons d'août 1977 et 21 % dans le cas des échantillons d'août 1979.

GALÈNE

Le minerai contient de 3,3 à 4,5 % en poids de plomb sous forme de galène et de 36 à 39 % de ces pourcentages sont constitués par des grains libres se trouvant dans les minéraux alimentant l'usine. La plupart des grains libres de galène sont plus petits que 37 microns et de 2 à 23 % de la galène est formée de grains dont le diamètre est inférieur à 3,3 microns. La plupart des grains non libérés sont plus petits que 52 microns et de 3 à 30 % de la galène non libérée est formée de grains dont le diamètre est inférieur de 3,3 microns.

La récupération de la galène dans le concentré de plomb se situe entre 56 et 62 % et le concentré de plomb contient 50 % de la galène sous forme de grains libres. Les grains libres de galène se trouvant dans le concentré de plomb ont un diamètre inférieur à 37 microns et de 2 à 18 % de la galène libre dans le concentré de plomb se présente sous la forme de grains plus petits que 3,3 microns. Les grains non libérés de la galène sont légèrement plus gros que les grains libres de la galène du fait que leur diamètre peut aller jusqu'à 52 microns mais seulement de 1 à 15 % de la galène non libérée se trouvant dans le concentré de plomb se présente sous la forme de grains non libérés dont le diamètre est inférieur à 3,3 microns.

Le pourcentage de la galène perdue dans les résidus de l'usine se situe entre 23,6 et 30,7 %. Le pourcentage de la galène des résidus qui se présente sous la forme de grains libres est de 7 % dans les échantillons de septembre 1977 et de 52 % dans ceux d'août 1979. La taille maximale des grains libres de galène dans les échantillons de 1977 est environ 18 microns et elle atteint 37 microns dans ceux de 1979. Les grains non libérés de galène se trouvant dans les résidus échantillonnés en septembre 1977 sont très petits, alors que 49 % d'entre eux ont un diamètre inférieur à 3,3 microns. Par contre, les grains de la galène échantillonnée en août 1979 dans les résidus de l'usine sont plus gros puisque 73 % d'entre eux ont un diamètre supérieur à 9,4 microns.

CHALCOPYRITE

Le minerai contient de 0,27 à 0,60 % en poids de cuivre et de 52 à 61 % de ces pourcentages proviennent de grains libres de chalcopyrite se trouvant dans les minéraux alimentant l'usine. La taille maximale des grains libres atteint 74 microns et de 1 à 14 % de la chalcopyrite libre est formée de grains dont le diamètre est inférieur à 3,3 microns. Les plus gros grains non libérés de chalcopyrite dont le diamètre atteint environ 74 microns se trouvent dans les échantillons de septembre 1977, mais dans les échantillons d'août 1979 ces grains n'ont que 34 microns de diamètre.

La récupération de la chalcopyrite dans le concentré de cuivre se situe entre 25,3 et 36,8 % en poids et dans le concentré de plomb, elle se situe entre 20,5 et 24,2 % en poids. La proportion de la chalcopyrite se présentant sous la forme de grains libres varie de 81 à 94 % dans le concentré de cuivre et elle est de 74 % dans le concentré de plomb. La plupart des grains libres de chalcopyrite dans les échantillons de septembre 1977 sont très petits (84 % ont un diamètre inférieur à 13 microns) tandis que dans les échantillons d'août 1979, ils sont plus grands (79 % ont un diamètre inférieur à 37 microns).

La proportion de chalcopyrite perdue dans les résidus se situe entre 33,4 et 39,6 % de la chalcopyrite contenue initialement dans le minerai. De 23 à 28 % de ces pourcentages sont constitués par des grains libres de chalcopyrite. Ces grains sont relativement gros: plus de 80 % ont un diamètre de 9,4 microns. La plupart de la chalcopyrite (70 %) se trouve dans les résidus sous la forme de grains non libérés dont le diamètre varie beaucoup.

RÉFÉRENCES

1. Laguitton, D. "Manuel de traitement simulé du minerai et du charbon, chapitre 33: Calcul du bilan minéral pour l'évaluation du procédé et la modélisation - MATBAL 3, programme machine" Rapport de division MRP/MSL 81-123 (IR). CANMET, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1981.

2. Laguitton, D. "Diagrammes pour le bilan minéral: programme Fortran, MATBAL 2, manuel des utilisateurs" Rapport de division MRP/MSL 80-33(IR). CANMET, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1980.

3. Petruk W. et Sohnarr J.R. "Évaluation de la récoupération des grains de minéraux libres et non libérés, de métaux et d'éléments en traces dans les concentrés de Brunswick Mining and Smelting Corp. Ltd. Can Min Metall Bull 74:833:132-159, 1981.

4. Bowman W.S. Laboratoires des sciences minérales CANMET, Ottawa: communication personnelle.

Tableau 1 - Analyses chimiques, pourcentage en poids des minéraux et récupération des métaux

Produit	% pds de minéral	Essai (% pds) Zn	Pb	Cu	Récupération (%) Zn	Pb	Cu
Août 1977:							
Alimentation	100,00	6,75	3,25	0,43	100,00	100,00	100,00
Conc. Pb	5,37	8,45	34,02	1,62	6,73	56,27	20,50
Conc. Cu	0,72	5,61	7,61	21,67	0,54	1,69	36,77
Conc. en vrac	0,80	32,64	21,38	0,81	3,85	5,27	1,53
Conc. Zn	9,72	51,78	2,07	0,34	74,65	6,20	7,78
Résidus	83,39	1,15	1,19	0,17	14,23	30,57	33,42
Septembre 1977:							
Alimentation	100,00	10,46	4,47	0,27	100,00	100,00	100,00
Conc. Pb	8,00	8,81	34,26	0,71	6,74	61,27	21,13
Conc. Cu	0,42	2,33	15,52	16,10	0,09	1,46	25,28
Conc. en vrac	0,95	36,92	20,56	0,74	3,35	4,37	2,61
Conc. Zn	15,90	50,29	2,33	0,15	76,47	8,27	9,09
2e conc. Zn	0,92	41,01	5,17	0,66	3,61	1,07	2,27
Résidus	73,82	1,38	1,43	0,14	9,74	23,56	39,62
Août 1979:							
Alimentation	100,00	10,08	3,70	0,28	100,00	100,00	100,00
Conc. Pb	7,20	7,80	30,33	0,93	5,61	59,45	24,20
Conc. Cu	0.35	2,20	7,58	20,56	0,08	0,71	25,66
Conc. en vrac	0,99	31,75	21,09	0,63	3,12	5,64	2,23
Conc. Zn	14,27	51,74	2,36	0,23	73,23	9,08	11,76
2e conc. Zn	1,03	51,80	2,92	0,24	5,28	0,81	0,88
Résidus	76,10	1,68	1,18	0,13	12,68	28,31	35,27

Tableau 2 - Réglage des valeurs d'essai pour obtenir le bilan minéral

	Août 1979 observ.	équil.	Septembre 1977 observ.	équil.	Août 1977 observ.	équil.
Zinc						
Alimentation	9,24	10,08	9,03	10,46	6,60	6,75
Conc. Pb	7,84	7,80	8,93	8,81	8,46	8,45
Conc. Cu	2,20	2,20	2,33	2,33	5,61	5,61
Conc. en vrac	31,85	31,75	31,15	36,92	32,69	32,64
Conc. Zn	52,02	51,74	53,62	50,29	52,23	51,78
2e conc. Zn	51,80	51,80	40,66	41,02	-	-
Résidus	1,68	1,68	1,35	1,38	1,15	1,15
Plomb						
Alimentation	3,72	3,70	4,49	4,47	3,56	3,25
Conc. Pb	30,26	30.33	34,17	34,26	32,63	34,02
Conc. Cu	7,58	7,58	15,52	15,52	7,60	7,61
Conc. en vrac	21,09	21,09	20,56	20,56	21,29	21,38
Conc. Zn	2,35	2,36	2,24	2,33	2,06	2,07
2e conc. Zn	2,92	2,92	5,11	5,17	-	-
Résidus	1,18	1,18	1,16	1,43	1,16	1,16
Cuivre						
Alimentation	0,27	0,28	0,18	0,27	0,60	0,43
Conc. Pb	0,94	0,93	0,87	0,71	1,56	1,62
Conc. Cu	20,76	20,576	21,18	16,10	20,25	21,67
Conc. en vrac	0,63	0,63	0,75	0,74	0,81	0,81
Conc. Zn	0,23	0,23	0,16	0,15	0,34	0,34
2e conc. Zn	0,24	0,24	0,66	0,66	-	-
Résidus	0,13	0,13	0,15	0,14	0,17	0,17

Tableau 3 - Pourcentage en poids des grains libres de sphalérite, de galène et de chalcopyrite

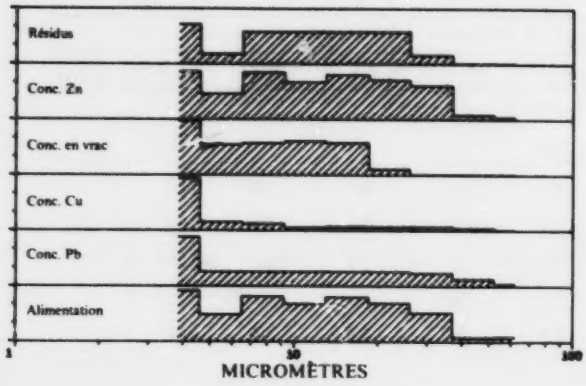
	Août 1979 observ.	équil.	Septembre 1977 observ.	équil.	Août 1977 observ.	équil.
Sphalérite						
Alimentation	47	61	61	65	61*	61
Conc. Pb	42	41	46	46	20	20
Conc. Cu	47	47	28	28	47	47
Conc. en vrac	52	52	50	50	52	52
Conc. Zn	74	68	85	72	71	72
2e conc. Zn	70	70	63	63	-	-
Résidus	33	33	24	23	20	20
Galène						
Alimentation	46	49	37	36	-	-
Conc. Pb	51	50	50	51	-	-
Conc. Cu	21	21	90	90	-	-
Conc. en vrac	44	44	5	5	-	-
Conc. Zn	50	47	15	15	-	-
2e conc. Zn	<1	<1	16	16	-	-
Résidus	55	52	8	7	-	-
Chalcopyrite						
Alimentation	58	61	56	52	-	-
Conc. Pb	75	74	76	74	-	-
Conc. Cu	94	94	90	81	-	-
Conc. en vrac	63	62	72	72	-	-
Conc. Zn	70	67	51	52	-	-
2e conc. Zn	67	67	32	32	-	-
Résidus	31	28	23	23	-	-

*observ. = 36 mais le programme MATBAL 3 ne fonctionne que lorsque la valeur observée s'approche de 60.

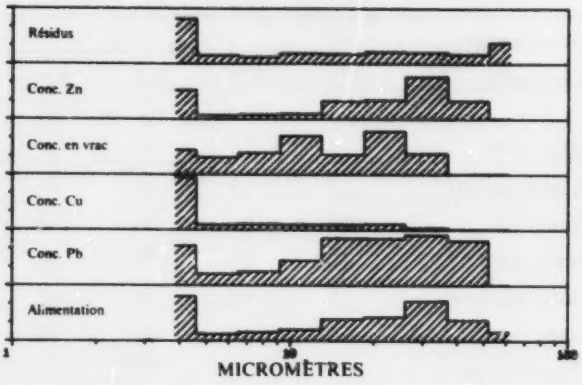
Tableau 4 - Répartitions dimensionnelles équilibrées[a], sphalérite libre

Cellules de flottage	Micromètres										
	<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	52,4	74,0	>104
Août 1977											
Alimentation	11	18	27	44	57	74	87	97	98	100	
Conc. Pb	26	35	45	55	65	75	85	94	99	100	
Conc. Cu	50	65	75	83	86	90	94	98	100		
Conc. en vrac	15	29	45	62	80	97	100				
Conc. Zn	10	17	26	43	56	72	86	98	99	100	
2[e] conc. Zn											
Résidus	13	21	26	43	61	78	96	100			
Septembre 1977											
Alimentation	17	24	34	45	56	68	79	90	98	100	
Conc. Pb	8	26	54	72	77	85	87	93	98	100	
Conc. Cu	69	80	88	95	100						
Conc. en vrac	23	36	51	66	81	91	98	100			
Conc. Zn	17	24	32	43	55	67	79	90	98	100	
2[e] conc. Zn	14	23	33	42	52	62	74	86	98	100	
Résidus	24	33	42	48	57	66	75	87	97	100	
Août 1979											
Alimentation	1	4	11	19	28	37	49	63	76	87	100
Conc. Pb	4	23	38	47	57	68	80	90	97	100	
Conc. Cu	6	43	72	84	90	93	96	99	100		
Conc. en vrac	1	7	14	28	45	63	79	93	98	99	100
Conc. Zn	1	2	8	16	25	36	45	60	74	85	100
2[e] conc. Zn	1	3	8	17	29	45	63	80	93	98	100
Résidus	3	14	29	32	32	40	46	52	70	91	100

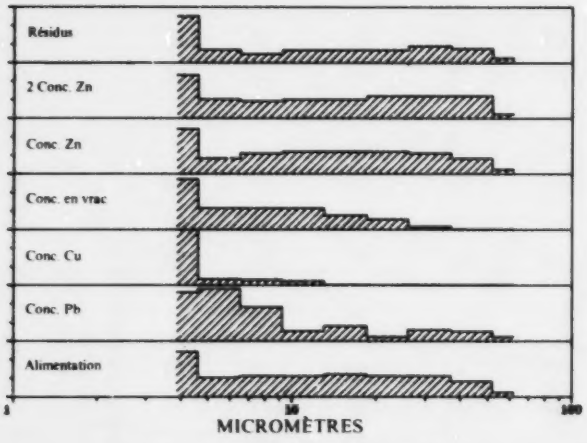
[a]Répartitions dimensionnelles dont les pourcentages sont en-deça de la taille donnée.



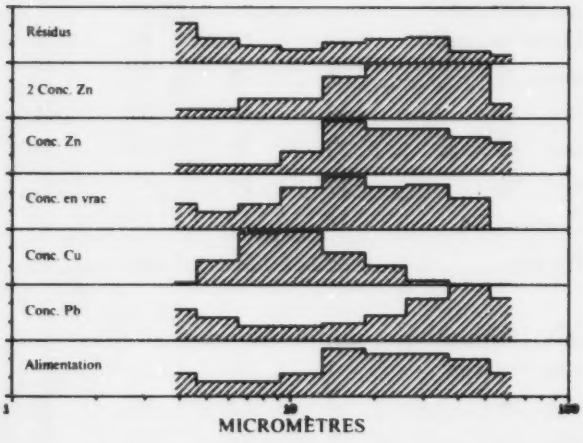
SPHALÉRITE LIBRE, AOÛT 1977



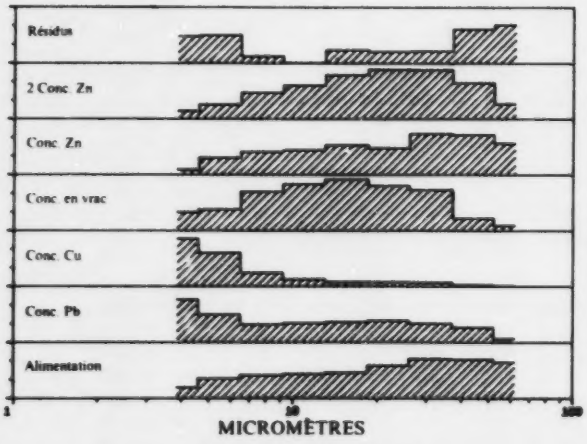
SPHALÉRITE NON LIBÉRÉE, AOÛT 1977



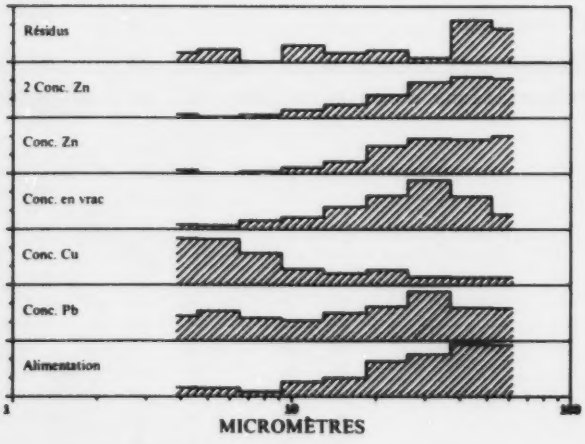
SPHALÉRITE LIBRE, SEPTEMBRE 1977



SPHALÉRITE NON LIBÉRÉE, SEPTEMBRE 1977



SPHALÉRITE LIBRE, AOÛT 1979



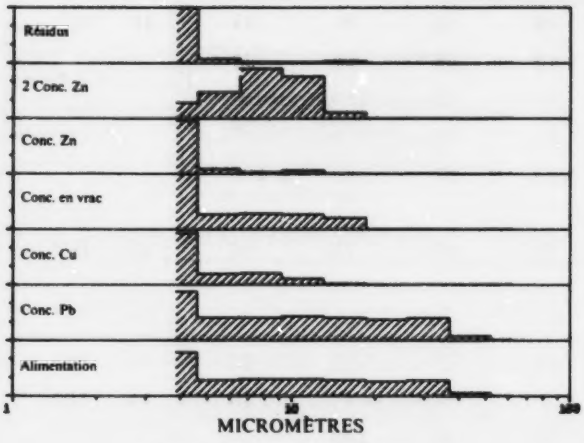
SPHALÉRITE NON LIBÉRÉE, AOÛT 1979

Fig. 1 - Répartitions dimensionnelles de la sphalérite libre et de la sphalérite non libérée.

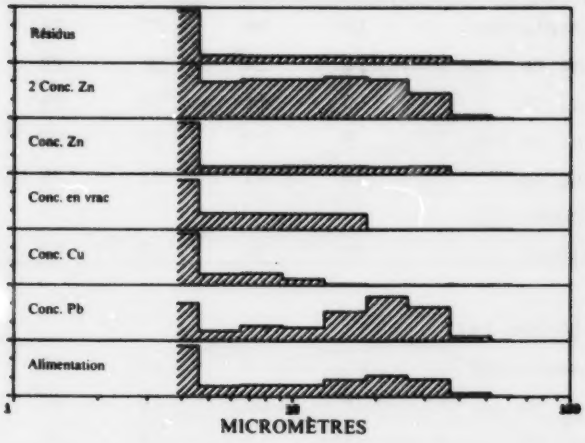
Tableau 5 - Répartitions dimensionnelles équilibrées*, sphalérite non libérée

Cellules de flottage	Micromètres										
	<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	52,4	74,0	>74
Août 1977											
Alimentation	18	24	27	32	38	49	62	84	94	99	100
Conc. Pb	10	14	18	23	32	49	66	84	100		
Conc. Cu	60	66	72	79	85	91	98	100			
Conc. en vrac.	5	13	22	34	55	66	89	100			
Conc. Zn	18	21	23	26	30	43	57	87	100		
2^{e} conc. Zn											
Résidus	22	32	38	42	50	56	65	73	80	95	100
Septembre 1977											
Alimentation	3	8	13	18	26	43	58	73	86	94	100
Conc. Pb	6	11	19	24	29	35	44	59	79	94	100
Conc. Cu	1	1	14	42	71	88	98	100			
Conc. en vrac	6	9	15	24	39	58	73	89	100		
Conc. Zn	1	3	6	9	17	36	52	68	81	92	100
2^{e} conc. Zn	2	3	6	13	20	35	55	75	95	100	
Résidus	7	21	34	43	50	61	74	88	94	98	100
Août 1979											
Alimentation	1	3	6	7	13	19	32	47	66	84	100
Conc. Pb	2	9	20	28	35	45	57	75	87	98	100
Conc. Cu	4	25	49	66	74	80	88	92	96	100	
Conc. en vrac	1	2	4	9	16	28	46	72	90	97	100
Conc. Zn	2	2	2	3	6	12	27	46	64	84	100
2^{e} conc. Zn	1	2	2	4	8	15	27	46	68	89	100
Résidus	1	5	12	12	21	26	32	34	57	75	100

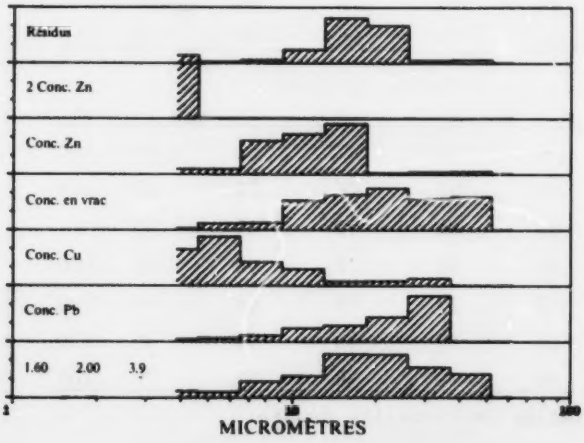
*Répartitions dimensionnelles dont les pourcentages sont en-deça de la taille donnée.



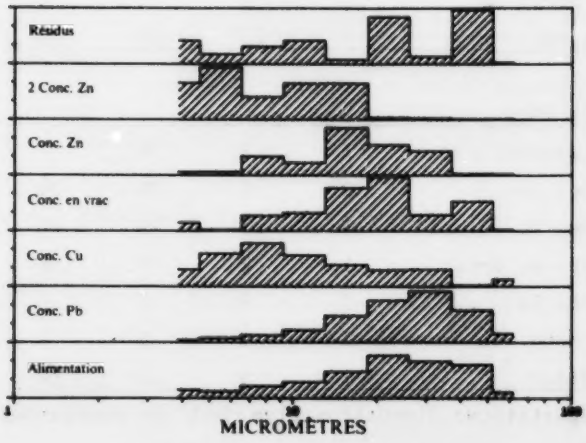
GALÈNE LIBRE, SEPTEMBRE 1977



GALÈNE NON LIBÉRÉE, SEPTEMBRE 1977



GALÈNE LIBRE, AOÛT 1979



GALÈNE NON LIBÉRÉE, AOÛT 1979

Fig. 2 - Répartitions dimensionnelles de la galène libre et de la galène non libérée.

Tableau 5 - Répartitions dimensionnelles équilibrées*, galène libre

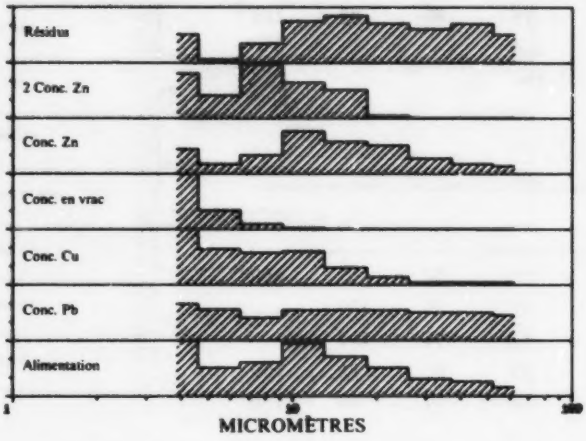
Cellules de flottage	Micromètres								
	<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	>37
Septembre 1977									
Alimentation	23	31	42	54	66	77	87	98	100
Conc. Pb	18	26	38	50	63	75	86	98	100
Conc. Cu	52	65	78	92	99	100			
Conc. en vrac	38	50	63	77	90	100			
Conc. Zn	81	86	93	95	100				
2e conc. Zn	5	11	30	66	96	100			
Résidus	84	89	95	96	97	100			
Août 1979									
Alimentation	2	3	6	14	26	50	72	87	100
Conc. Pb	2	2	5	10	22	37	59	100	
Conc. Cu	4	27	61	77	89	92	95	100	
Conc. en vrac	1	1	4	8	24	43	65	82	100
Conc. Zn	3	3	7	31	60	96	97	98	100
2e conc. Zn	82	100							
Résidus	5	7	7	10	22	62	95	97	100

*Répartitions dimensionnelles dont les pourcentages sont en-deça de la taille donnée.

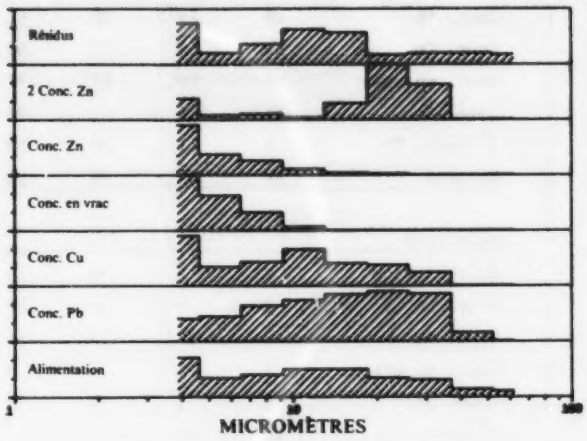
Tableau 7 - Répartitions dimensionnelles équilibrées*, galène non libérée

Cellules de flottage	Micromètres									
	<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26	37	52	>52
Septembre 1977										
Alimentation	30	36	43	51	59	71	86	98	100	
Conc. Pb	15	20	25	33	40	56	80	98	100	
Conc. Cu	52	65	78	92	99	10C				
Conc. en vrac	27	44	58	72	86	100				
Conc. Zn	47	55	62	69	77	85	92	100		
2e conc. Zn	13	20	33	47	61	76	90	99	100	
Résidus	49	56	64	71	78	85	92	99	100	
Août 1979										
Alimentation	3	4	8	14	23	37	60	80	97	100
Conc. Pb	1	1	3	7	14	28	51	78	96	100
Conc. Cu	2	9	26	50	67	78	87	96	96	100
Conc. en vrac	4	4	5	13	23	46	75	84	100	
Conc. Zn	2	2	4	18	26	60	82	98	99	100
2e conc. Zn	7	20	48	60	79	99	100			
Résidus	6	12	17	27	39	41	67	71	99	100

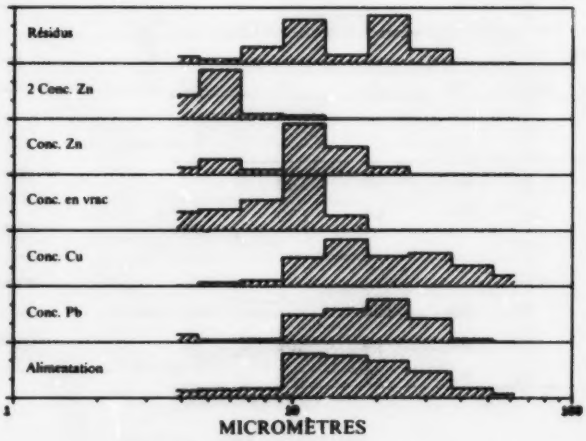
*Répartitions dimensionnelles dont les pourcentages sont en-deça de la taille donnée.



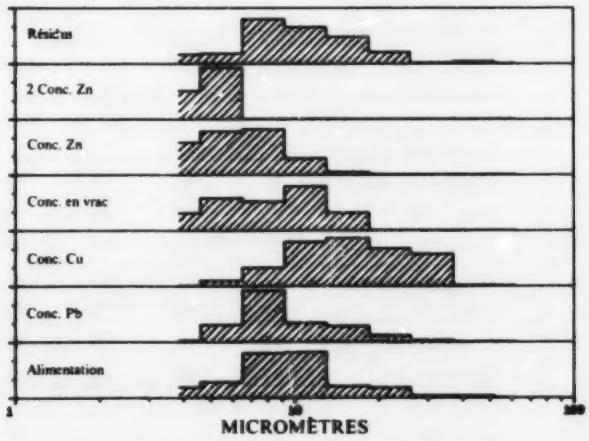
CHALCOPYRITE LIBRE, SEPTEMBRE 1977



CHALCOPYRITE NON LIBÉRÉE, SEPTEMBRE 1977



CHALCOPYRITE LIBRE, AOÛT 1979



CHALCOPYRITE NON LIBÉRÉE, AOÛT 1979

Fig. 3 - Répartitions dimensionnelles de la chalcopyrite libre et de la chalcopyrite non libérée.

Tableau 8 - Répartitions dimensionnelles équilibrées*, chalcopyrite libre

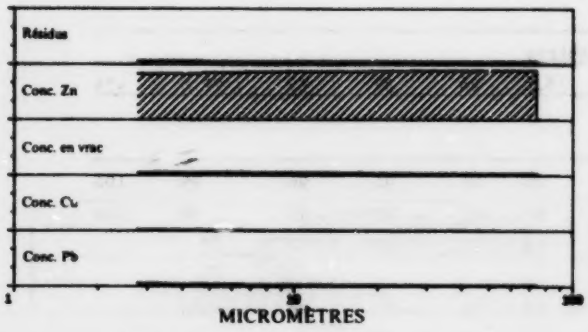
Cellules de flottage	Micromètres										
	<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26	37	52	74,0	>74
Septembre 1977											
Alimentation	14	20	30	42	61	75	85	91	96	99	100
Conc. Pb	9	13	24	32	43	54	65	75	85	94	100
Conc. Cu	18	30	49	66	84	93	97	98	100		
Conc. en vrac	45	70	93	99	100						
Conc. Zn	11	13	18	28	51	68	91	93	96	100	
2e conc. Zn	19	24	36	65	84	99	100				
Résidus	7	10	11	18	33	50	64	76	90	100	
Août 1979											
Alimentation	1	4	8	13	36	59	79	92	97	98	100
Conc. Pb	2	5	6	8	28	51	82	98	100		
Conc. Cu	1	1	2	5	21	50	61	70	90	95	100
Conc. en vrac	3	13	28	50	90	100					
Conc. Zn	1	6	20	24	69	94	100				
2e conc. Zn	5	29	91	97	100						
Résidus	3	5	7	19	50	56	90	100			

*Répartitions dimensionnelles dont les pourcentages sont en-deça de la taille donnée.

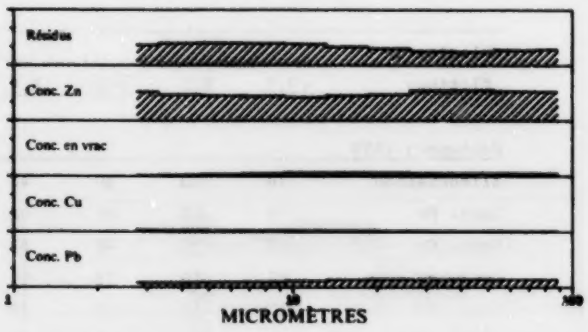
Tableau 9 - Répartitions dimensionnelles équilibrées*, chalcopyrite non libérée

Cellules de flottage	Micromètres										
	<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	52,4	74,0	>74
Septembre 1977											
Alimentation	15	21	31	43	58	73	83	92	96	99	100
Conc. Pb	5	8	17	30	45	62	80	98	100		
Conc. Cu	15	27	37	50	70	82	93	100			
Conc. en vrac	25	50	81	97	100						
Conc. Zn	27	54	76	91	97	99	100				
2e conc. Zn	15	15	18	22	23	35	75	100			
Résidus	19	22	28	39	58	75	80	86	92	97	100
Août 1979											
Alimentation	4	7	19	51	83	91	98	99	100		
Conc. Pb	0	1	17	63	80	93	99	100			
Conc. Cu	0	1	3	13	37	63	83	100			
Conc. en vrac	3	12	35	56	88	100					
Conc. Zn	19	23	54	87	98	100					
2e conc. Zn	8	35	100								
Résidus	3	6	14	46	72	91	98	99	100		

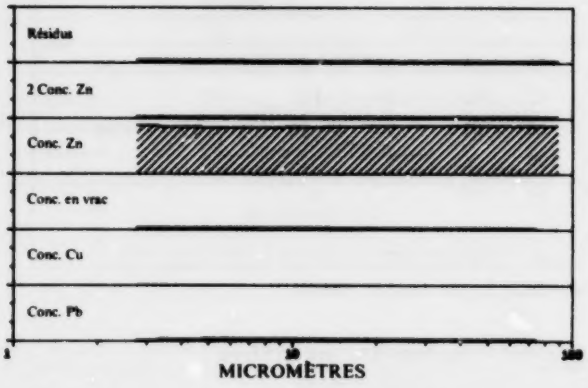
*Répartitions dimensionnelles dont les pourcentages sont en-deça de la taille donnée.



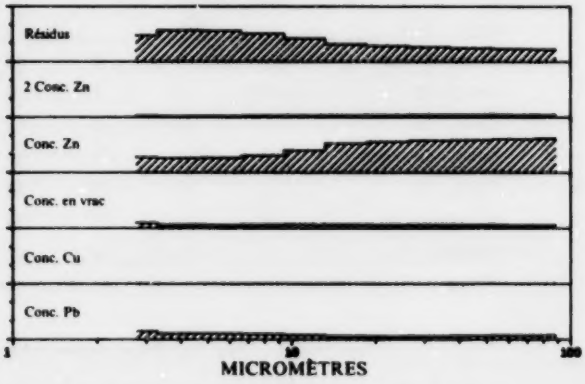
SPHALÉRITE LIBRE, AOÛT 1977



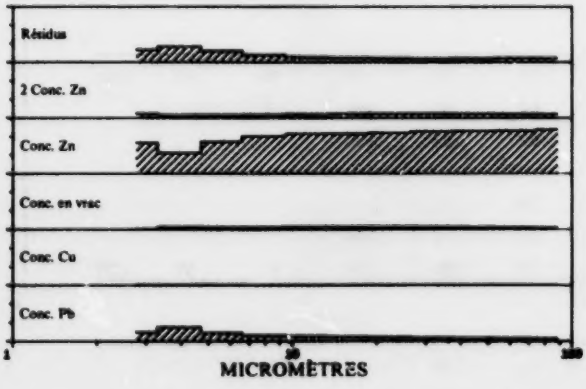
SPHALÉRITE NON LIBÉRÉE, AOÛT 1977



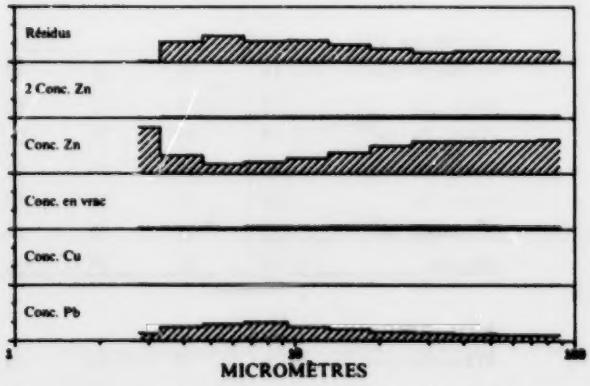
SPHALÉRITE LIBRE, SEPTEMBRE 1977



SPHALÉRITE NON LIBÉRÉE, SEPTEMBRE 1977



SPHALÉRITE LIBRE, AOÛT 1979

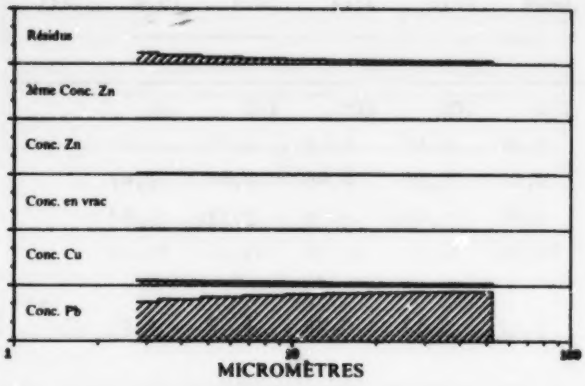


SPHALÉRITE NON LIBÉRÉE, AOÛT 1979

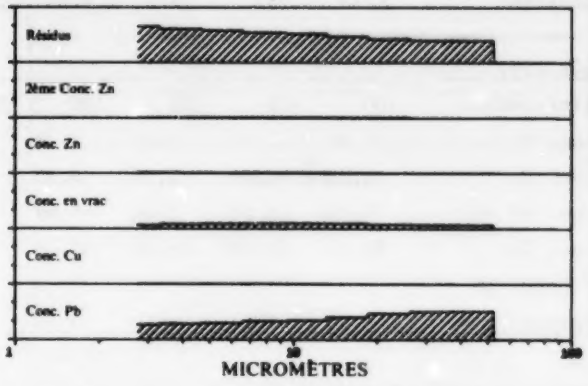
Fig. 4 - Récupérations de la sphalérite libre et de la sphalérite non libérée. La quantité totale de sphalérite libre (ou non libérée) dans chaque gamme granulométrique des concentrés de la série Tyler ($\sqrt{2}$), y compris les résidus, atteint 100 %. Par exemple, la somme de la sphalérite libre dont les grains ont de 37 à 52 µm de diamètre, dans tous les concentrés, s'élève à 100 % y compris les résidus.

Tableau 10 - Récupérations équilibrées, sphalérite libre (sphalérite libre = 100 %)

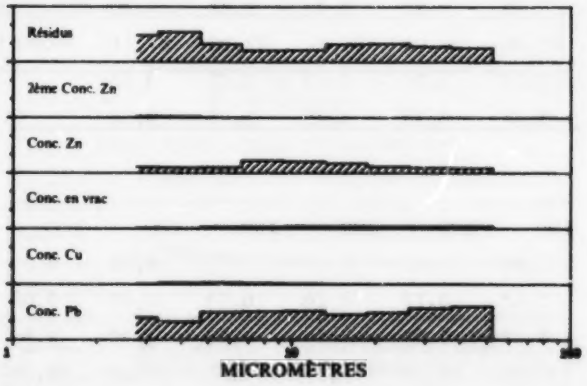
Cellules de flottage	<3,3	3,3-4,7	4,7-6,6	6,6-9,4	9,4-13,2	13,2-18,6	18,6-26,3	23,6-37,1	37,0-52,4	52,0-74,0	>74
					Micromètres						
Août 1977											
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Conc. Pb	5,34	4,26	3,67	2,78	2,52	2,28	2,18	2,13	2,20	2,22	
Conc. Cu	2,15	1,66	1,28	0,88	0,70	0,57	0,50	0,46	0,47	0,47	
Conc. en vrac	4,59	5,28	5,49	4,69	4,63	4,40	3,82	3,39	3,34	3,32	
Conc. Zn	82,28	83,18	85,06	87,00	87,16	87,72	88,32	89,22	89,26	89,29	
2e conc. Zn											
Résidus	5,65	5,61	4,50	4,65	4,98	5,02	5,17	4,79	4,72	4,70	
Septembre 1977											
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Conc. Pb	1,54	3,44	5,19	5,19	4,42	3,98	3,52	3,32	3,21	3,22	
Conc. Cu	0,16	0,13	0,11	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	
Conc. en vrac	3,57	3,85	3,93	3,84	3,76	3,47	3,22	2,90	2,66	2,60	
Conc. Zn	86,96	84,51	82,92	83,75	84,92	85,85	86,58	86,92	87,08	87,11	
2e conc. Zn	2,84	3,30	3,45	3,32	3,25	3,23	3,30	3,40	3,53	3,52	
Résidus	4,92	4,76	4,40	3,81	3,58	3,41	3,33	3,41	3,48	3,50	
Août 1979											
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Conc. Pb	15,29	24,90	14,02	9,94	8,31	7,43	6,60	5,76	5,13	4,56	4,08
Conc. Cu	0,44	0,72	0,42	0,28	0,20	0,16	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06
Conc. en vrac	0,62	4,94	3,66	4,15	4,53	4,81	4,57	4,19	3,59	3,20	2,85
Conc. Zn	54,41	36,46	57,40	67,12	71,50	71,83	73,45	75,56	76,62	77,22	79,01
2e conc. Zn	7,12	4,73	4,66	5,83	6,79	7,86	8,31	8,25	7,82	7,24	6,52
Résidus	22,12	28,25	19,83	12,66	8,67	7,91	6,93	6,14	6,76	7,70	7,48



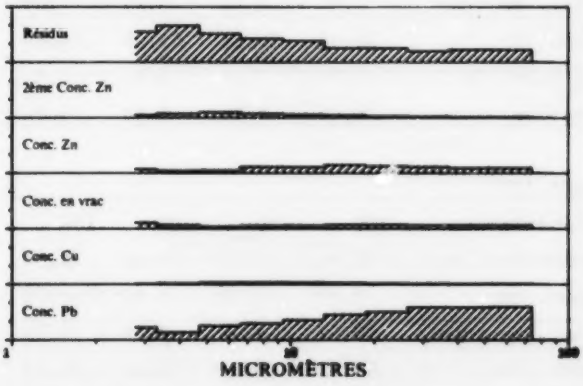
GALÈNE LIBRE, SEPTEMBRE 1977



GALÈNE NON LIBÉRÉE, SEPTEMBRE 1977

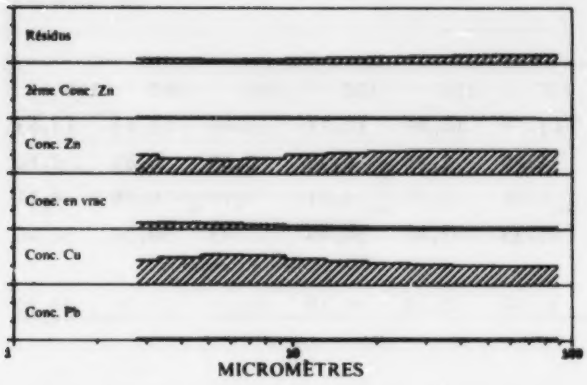


GALÈNE LIBRE, AOÛT 1979

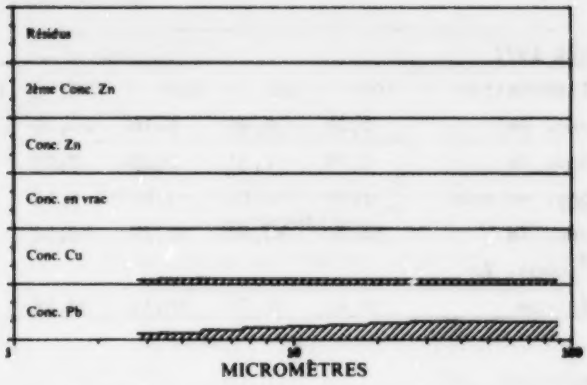


GALÈNE NON LIBÉRÉE, AOÛT 1979

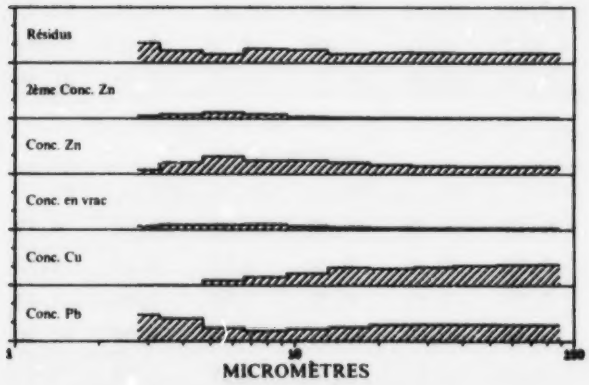
Fig. 5 - Récupérations de la galène libre et de la galène non libérée, comme dans la légende de la fig. 4.



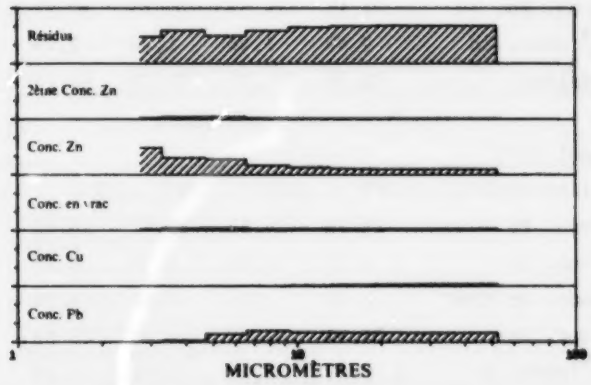
CHALCOPYRITE LIBRE, SEPTEMBRE 1977



CHALCOPYRITE NON LIBÉRÉE, SEPTEMBRE 1977



CHALCOPYRITE LIBRE, AOÛT 1979

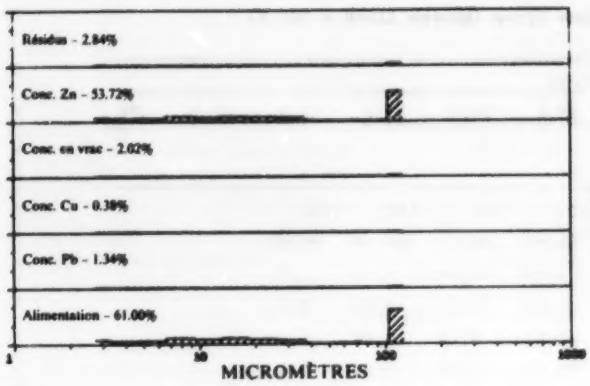


CHALCOPYRITE NON LIBÉRÉE, AOÛT 1979

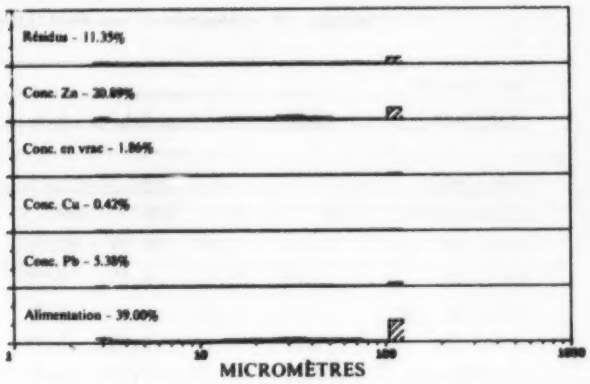
Fig. 6 - Récupérations de la chalcopyrite libre et de la chalcopyrite non libérée, comme dans la légende de la fig. 4.

Tableau 11 - Récupérations équilibrées, sphalérite non libérée (sphalérite non libérée = 100 %)

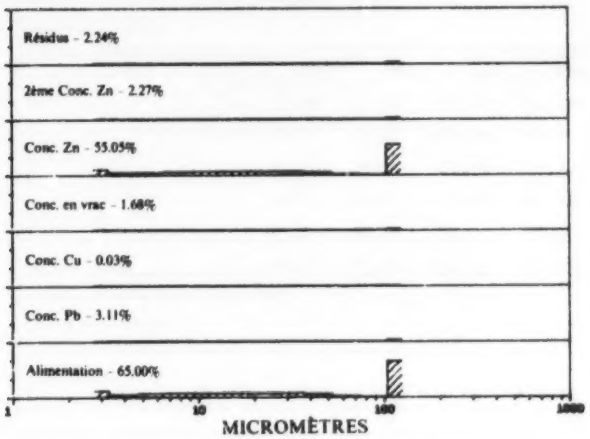
Cellules de flottage	Micromètres										
	<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	52,4	74,0	>74
Août 1977											
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Conc. Pb	7,71	8,36	9,16	10,05	11,63	13,54	14,42	13,73	14,45	13,83	13,63
Conc. Cu	2,74	2,31	2,15	2,03	1,82	1,48	1,26	0,96	0,85	0,81	0,80
Conc. en vrac	1,33	2,66	3,86	5,14	6,92	6,68	6,74	5,64	4,99	4,78	4,71
Conc. Zn	51,80	46,42	44,27	43,52	41,42	45,33	47,48	54,49	55,43	52,90	52,06
2^{e} conc. Zn											
Résidus	36,41	40,27	40,55	39,25	38,21	32,96	30,10	25,18	24,27	27,65	28,79
Septembre 1977											
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Conc. Pb	14,11	10,30	10,31	9,19	7,91	5,75	5,48	5,70	6,54	7,18	7,14
Conc. Cu	0,04	0,02	0,21	0,44	0,53	0,41	0,33	0,27	0,23	0,21	0,20
Conc. en vrac	9,41	5,82	5,42	6,44	7,33	6,62	6,16	5,89	5,66	5,17	4,90
Conc. Zn	27,15	25,59	26,75	30,92	39,93	52,80	56,24	58,06	59,21	60,71	62,08
2^{e} conc. Zn	2,44	1,48	1,78	2,74	2,99	3,18	3,71	3,98	4,32	4,15	3,92
Résidus	46,84	56,79	55,53	50,26	41,32	31,23	28,09	26,11	24,03	22,58	21,76
Août 1979											
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Conc. Pb	13,28	25,53	30,47	33,82	25,08	21,17	16,30	14,48	11,99	10,60	9,77
Conc. Cu	0,37	0,89	0,92	0,98	0,65	0,46	0,30	0,22	0,16	0,13	0,12
Conc. en vrac	2,28	2,91	2,91	4,92	5,04	5,88	5,89	6,31	5,49	4,75	4,43
Conc. Zn	82,41	31,67	16,66	20,53	27,29	37,58	50,08	57,51	57,42	58,99	61,20
2^{e} conc. Zn	0,02	2,25	1,51	2,14	2,73	3,39	3,75	4,34	4,59	4,68	4,57
Résidus	1,63	36,78	47,51	37,62	39,21	31,52	23,68	17,14	20,35	20,84	19,91



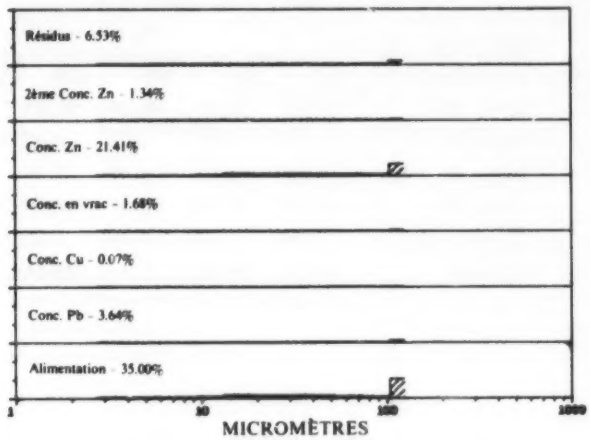
SPHALÉRITE LIBRE, AOÛT 1977



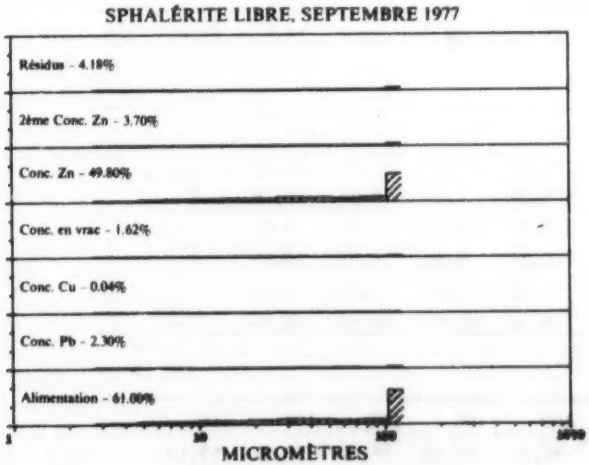
SPHALÉRITE NON LIBÉRÉE, AOÛT 1977



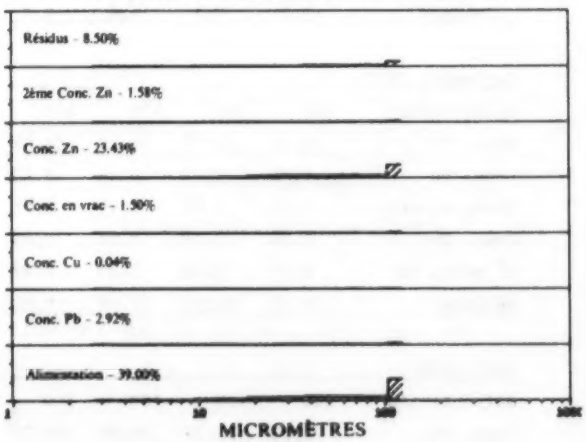
SPHALÉRITE LIBRE, SEPTEMBRE 1977



SPHALÉRITE NON LIBÉRÉE, SEPTEMBRE 1977



SPHALÉRITE LIBRE, AOÛT 1979



SPHALÉRITE NON LIBÉRÉE, AOÛT 1979

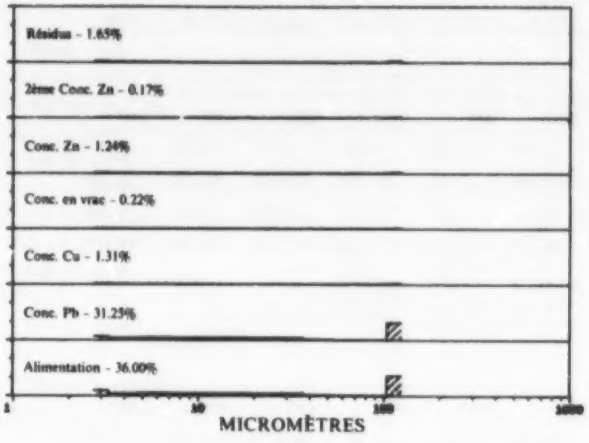
Fig. 7 - Récupérations de la sphalérite libre et de la sphalérite non libérée par pourcentages en poids dans chaque lot d'alimentation constituant un total de 100 %. Les mêmes quantités se retrouvent dans les concentrés et dans les résidus. La récupération totale de chaque produit est indiquée à l'extrême droite de chaque courbe et les répartitions parmi les fractions ayant diverses granulométries sont indiquées sur les courbes.

Tableau 12 - Récupérations équilibrées, galène libre (galène libre = 100 %)

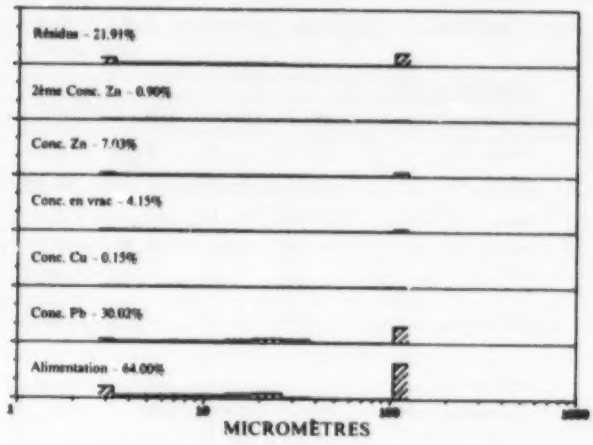
Cellules de flottage	Micromètres									
	<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	52,4	74,0	>74
Août 1977										
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Conc. Pb	69,43	74,96	79,39	82,21	84,63	86,55	88,02	89,34	89,53	
Conc. Cu	8,48	7,83	6,81	6,30	5,52	4,78	4,24	3,77	3,71	
Conc. en vrac	1,03	1,00	0,92	0,88	0,84	0,80	0,71	0,63	0,62	
Conc. Zn	1,52	1,19	0,94	0,75	0,64	0,55	0,49	0,44	0,43	
2e conc. Zn	0,11	0,17	0,34	0,59	0,71	0,63	0,56	0,50	0,49	
Résidus	19,37	15,17	11,60	9,26	7,66	6,68	5,98	5,32	5,23	
Août 1979										
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Conc. Pb	39,61	31,87	49,94	51,08	52,16	45,38	49,41	56,77	60,31	
Conc. Cu	0,53	2,76	3,41	2,05	1,09	0,59	0,42	0,36	0,32	
Conc. en vrac	1,25	1,03	3,80	3,50	4,83	4,55	4,70	4,85	5,18	
Conc. Zn	10,70	9,60	10,58	22,80	20,48	17,28	11,82	9,83	8,79	
2e conc. Zn	1,90	1,90	0,10	0,05	0,02	0,01	0,08	0,06	0,06	
Résidus	47,71	54,55	32,18	20,51	21,41	32,19	33,63	28,18	25,40	

Tableau 13 - Récupérations équilibrées, galène non libérée (galène non libérée = 100 %)

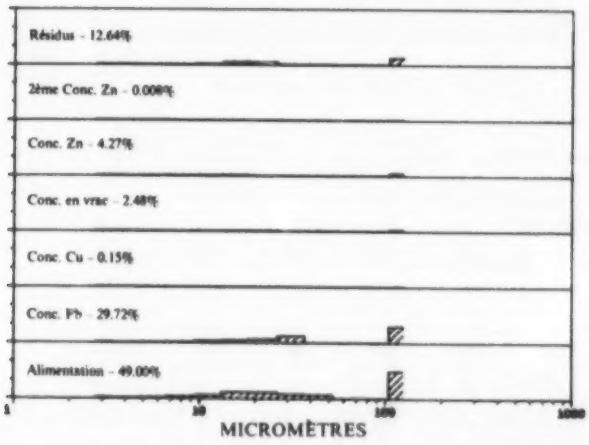
Cellules de flottage	Micromètres									
	<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26	37	52,4	74,0	>74
Septembre 1977										
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Conc. Pb	26,46	28,78	30,14	33,49	35,13	40,89	47,61	50,99	51,46	
Conc. Cu	0,42	0,43	0,43	0,43	0,40	0,34	0,28	0,24	0,24	
Conc. en vrac	6,36	8,48	9,41	9,85	10,08	9,74	8,01	7,04	6,95	
Conc. Zn	1,00	0,95	0,91	0,85	0,83	0,75	0,68	0,64	0,63	
2e conc. Zn	0,65	0,82	1,14	1,37	1,54	1,60	1,56	1,56	1,56	
Résidus	65,11	60,55	57,98	54,01	52,02	46,68	41,86	39,58	39,23	
Août 1979										
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Conc. Pb	22,13	13,33	25,96	29,79	36,04	45,62	50,63	58,92	58,71	59,63
Conc. Cu	0,90	2,39	3,95	3,96	3,25	2,34	1,60	1,34	1,10	1,11
Conc. en vrac	10,64	6,39	3,82	5,69	6,02	7,68	7,75	6,51	6,34	6,19
Conc. Zn	7,11	4,26	5,09	11,75	10,84	15,22	12,70	11,58	9,55	9,33
2e conc. Zn	4,54	7,56	10,18	6,78	5,55	4,26	2,65	2,01	1,64	1,60
Résidus	54,68	66,07	50,99	42,03	38,30	24,87	24,66	19,65	22,66	22,15



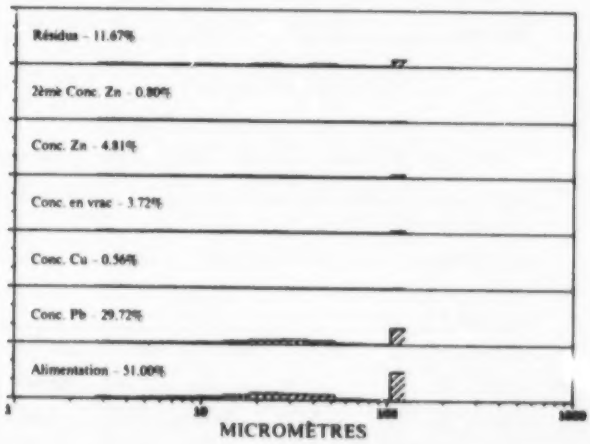
GALÈNE LIBRE, SEPTEMBRE 1977



GALÈNE NON LIBÉRÉE, SEPTEMBRE 1977



GALÈNE LIBRE, AOÛT 1979



GALÈNE NON LIBÉRÉE, AOÛT 1979

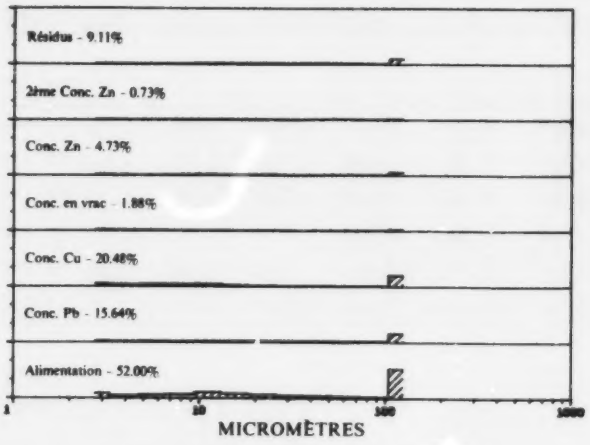
Fig. 8 - Récupérations de la galène libre et de la galène non libérée par pourcentages en poids dans chaque lot d'alimentation constituant un total de 100 %.

Tableau 14 - Récupérations équilibrées, chalcopyrite libre (chalcopyrite libre = 100 %)

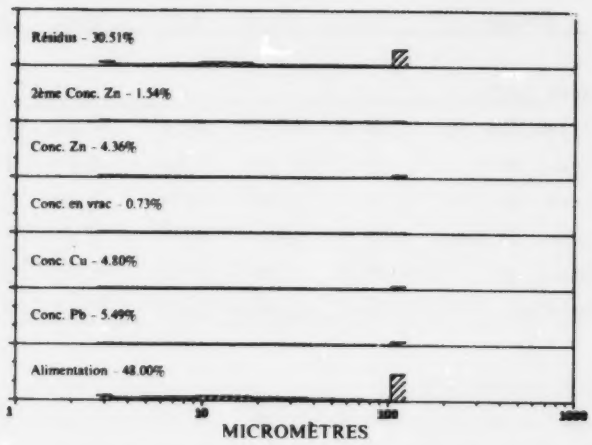
Cellules de flottage	Micromètres										
	<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	52,4	74,0	>74
Septembre 1977											
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Conc. Pb	2,34	3,79	2,85	2,82	2,57	2,68	2,81	3,02	3,27	3,47	3,68
Conc. Cu	43,56	49,93	54,80	52,97	46,49	42,56	38,91	36,84	34,97	34,17	34,09
Conc. en vrac	11,09	11,66	10,42	7,95	5,60	4,57	4,02	3,73	3,55	3,41	3,40
Conc. Zn	33,64	27,00	24,71	27,70	35,30	38,23	41,03	42,12	42,40	42,19	42,10
2^{e} conc. Zn	1,82	1,53	1,58	2,01	1,80	1,73	1,53	1,43	1,36	1,31	1,31
Résidus	7,55	7,49	5,65	6,55	8,26	10,22	11,71	12,86	14,45	15,46	15,43
Août 1979											
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Conc. Pb	46,66	40,42	23,06	18,14	21,82	24,99	29,98	30,61	29,84	29,09	28,74
Conc. Cu	0,35	0,12	9,51	15,48	21,89	32,82	30,54	33,47	36,12	37,57	38,26
Conc. en vrac	6,38	9,50	9,29	10,28	6,45	4,47	3,35	2,84	2,70	2,64	2,62
Conc. Zn	7,04	20,79	31,77	23,76	24,22	20,28	16,30	13,91	13,18	12,90	12,76
2^{e} conc. Zn	4,06	7,86	11,14	7,34	2,65	1,64	1,23	1,04	0,99	0,97	0,96
Résidus	35,51	21,31	15,24	25,00	22,97	15,81	18,60	18,12	17,18	16,82	16,65

Tableau 15 - Récupérations équilibrées, chalcopyrite non libérée (chalcopyrite non libérée = 100 %)

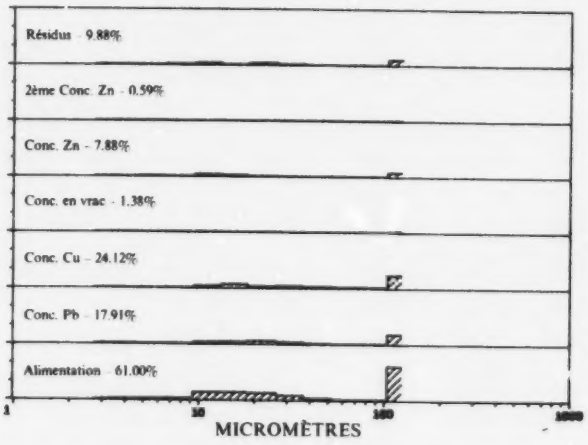
Cellules de flottage	Micromètres										
	<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	52,4	74,0	>74
Septembre 1977											
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Conc. Pb	10,47	11,83	17,47	22,00	24,33	26,80	30,36	33,26	32,73	32,01	31,64
Conc. Cu	7,79	9,80	9,36	9,08	9,34	8,74	8,71	8,43	8,10	7,91	7,80
Conc. en vrac	0,34	0,48	0,54	0,46	0,35	0,28	0,25	0,22	0,21	0,21	0,21
Conc. Zn	21,45	30,32	29,06	25,51	19,94	16,28	14,32	12,92	12,48	12,16	12,03
2^{e} conc. Zn	2,71	1,90	1,59	1,40	1,08	1,32	2,48	2,98	2,68	2,79	2,75
Résidus	57,24	45,67	41,44	41,54	44,95	46,58	43,89	42,21	43,65	44,93	45,57
Août 1979											
Alimentation	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Conc. Pb	0,18	2,28	14,04	19,63	16,82	16,19	15,93	15,82	15,79		
Conc. Cu	0,04	0,02	0,60	0,94	1,82	2,54	3,11	3,71	3,68		
Conc. en vrac	1,98	4,07	4,56	2,64	2,80	2,62	2,43	2,41	2,39		
Conc. Zn	47,85	29,81	27,08	15,93	12,19	10,08	9,38	9,31	9,24		
2^{e} conc. Zn	1,71	3,77	4,14	1,51	1,02	0,84	0,78	0,77	0,76		
Résidus	48,24	60,04	49,57	59,33	65,35	67,43	68,36	67,97	68,14		



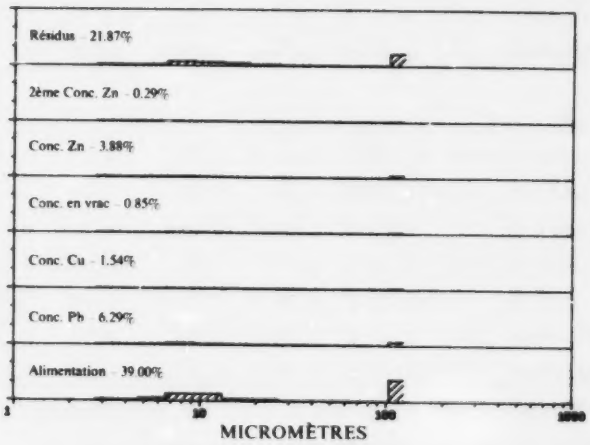
CHALCOPYRITE LIBRE, SEPTEMBRE 1977



CHALCOPYRITE NON LIBÉRÉE, SEPTEMBRE 1977



CHALCOPYRITE LIBRE, AOÛT 1979



CHALCOPYRITE NON LIBÉRÉE, AOÛT 1979

Fig. 9. Récupérations de la chalcopyrite libre et de la chalcopyrite non libérée par pourcentages en poids dans chaque lot d'alimentation constituant un total de 100 %.

Tableau 16 - Récupérations équilibrées*, sphalérite libre (total de la sphalérite = 100 %)

Cellules de flottage		Micromètres <3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	52,4	74,0	>74
Août 1977												
Alimentation	61,00 %	6,71	4,27	5,49	10,37	7,93	10,37	7,93	6,10	0,61	1,22	
Conc. Pb	1,32 %	0,35	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,07	0,01	
Conc. Cu	0,40 %	0,19	0,06	0,04	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01		
Conc. en vrac	2,00 %	0,30	0,28	0,32	0,34	0,36	0,34	0,06				
Conc. Zn	54,45 %	5,50	3,58	4,86	9,36	6,95	9,40	7,21	5,85	0,53	1,21	
Résidus	2,83 %	0,37	0,23	0,14	0,51	0,48	0,48	0,51	0,11			
Septembre 1977												
Alimentation	65,00 %	11,05	4,55	6,50	7,15	7,15	7,80	7,15	7,15	5,20	1,30	
Conc. Pb	3,11 %	0,25	0,56	0,86	0,56	0,16	0,25	0,06	0,19	0,16	0,06	
Conc. Cu	0,17 %	0,174	0,005	0,002	0,002	0,001						
Conc. en vrac	1,74 %	0,39	0,28	0,25	0,25	0,25	0,17	0,12	0,03			
Conc. Zn	55,47 %	9,38	3,31	4,96	6,01	6,31	6,95	6,50	6,39	4,55	1,11	
2^{e} conc. Zn	2,27 %	0,32	0,20	0,23	0,20	0,23	0,23	0,27	0,27	0,27	0,05	
Résidus	2,24 %	0,54	0,20	0,20	0,13	0,20	0,20	0,20	0,27	0,22	0,08	
Août 1979												
Alimentation	61,00 %	0,61	1,83	4,27	4,88	5,49	5,49	7,32	8,54	7,93	6,71	7,93
Conc. Pb	2,92 %	0,09	0,44	0,34	0,21	0,23	0,25	0,28	0,23	0,16	0,69	
Conc. Cu	0,03 %	0,002	0,014	0,011	0,005	0,002	0,001	0,001				
Conc. en vrac	1,61 %	0,01	0,10	0,11	0,23	0,28	0,29	0,26	0,23	0,08	0,01	0,01
Conc. Zn	48,63 %	0,35	0,75	3,00	3,93	4,54	4,12	5,86	7,20	6,46	4,95	7,47
2^{e} conc. Zn	3,62 %	0,04	0,07	0,18	0,33	0,44	0,54	0,66	0,63	0,48	0,18	0,07
Résidus	4,19 %	0,12	0,46	0,63	0,18	0,00	0,29	0,25	0,25	0,75	0,88	0,38

*Récupérations équilibrées dont les pourcentages en poids comprennent la sphalérite libre et la sphalérite non libérée dans le minerai = 100 %.

Tableau 17 - Récupérations équilibrées*, sphalérite non libérée (total de la sphalérite = 100 %)

Cellules de flottage		Micromètres										
		<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	52,4	74,0	>74
Août 1977												
Alimentation	39,00 %	7,27	2,59	1,42	2,15	2,59	4,54	5,32	6,49	4,15	1,84	0,64
Conc. Pb	5,38 %	0,54	0,22	0,22	0,27	0,48	0,91	0,91	0,97	0,86		
Conc. Cu	0,40 %	0,25	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,01			
Conc. en vrac	1,85 %	0,09	0,15	0,17	0,22	0,39	0,20	0,43	0,20			
Conc. Zn	19,81 %	3,89	1,06	0,33	1,18	0,79	2,73	2,93	4,40	2,50		
Résidus	11,56 %	2,50	1,14	0,68	0,45	0,91	0,68	1,02	0,91	0,79	1,84	0,64
Septembre 1977												
Alimentation	35,00 %	1,05	1,75	1,75	1,75	2,80	5,95	5,25	5,25	4,55	2,80	2,10
Conc. Pb	3,64 %	0,22	0,18	0,29	0,18	0,18	0,22	0,33	0,54	0,73	0,55	0,22
Conc. Cu	0,07 %	0,001	0,00	0,008	0,018	0,019	0,011	0,006	0,001			
Conc. en vrac	1,67 %	0,10	0,05	0,10	0,15	0,25	0,32	0,25	0,27	0,18		
Conc. Zn	21,10 %	0,24	0,60	0,46	0,72	1,15	4,48	3,54	3,26	2,98	1,92	1,75
2^{e} conc. Zn	1,34 %	0,03	0,01	0,04	0,09	0,09	0,20	0,27	0,27	0,27	0,07	
Résidus	7,18 %	0,46	0,91	0,85	0,59	1,11	0,72	0,85	0,91	0,39	0,26	0,13
Août 1979												
Alimentation	39,00 %	0,39	0,78	1,17	0,39	2,34	2,34	5,07	5,85	7,41	7,02	6,24
Conc. Pb	3,00 %	0,06	0,21	0,33	0,24	0,21	0,30	0,36	0,54	0,36	0,33	0,06
Conc. Cu	0,03 %	0,002	0,009	0,010	0,007	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002		
Conc. en vrac	1,47 %	0,01	0,01	0,03	0,07	0,10	0,18	0,27	0,39	0,27	0,10	0,04
Conc. Zn	24,45 %	0,22	0,19	0,21	0,04	1,21	1,33	3,74	4,45	4,48	4,73	3,85
2^{e} conc. Zn	1,58 %	0,02	0,02	0,00	0,03	0,06	0,11	0,19	0,30	0,35	0,33	0,17
Résidus	8,47 %	0,08	0,34	0,59	0,00	0,76	0,42	0,51	0,17	1,95	1,53	2,12

*Récupérations équilibrées dont les pourcentages en poids comprennent la sphalérite libre et la sphalérite non libérée dans le minerai = 100 %.

Tableau 18 - Récupérations équilibrées*, galène libre (total de la galène = 100 %)

Cellules de flottage		Micromètres								
		<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	>74
Septembre 1977										
Alimentation	36,00 %	8,28	2,88	3,96	4,32	4,32	3,96	3,60	3,96	0,72
Conc. Pb	31,39 %	5,13	2,53	3,64	3,88	4,06	3,87	3,60	3,96	0,72
Conc. Cu	1,30 %	0,68	0,17	0,17	0,18	0,09	0,01			
Conc. en vrac	0,22 %	0,08	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02			
Conc. Zn	1,35 %	1,00	0,06	0,08	0,15	0,06				
2e conc. Zn	0,17 %	0,008	0,010	0,032	0,062	0,051	0,007			
Résidus	1,57 %	1,38	0,08	0,010	0,02	0,03	0,05			
Août 1979										
Alimentation	49,00 %	0,98	0,49	1,47	3,92	5,88	11,76	10,78	7,35	6,37
Conc. Pb	29,43 %	0,18	0,21	1,18	2,40	2,70	4,69	5,90	6,71	5,46
Conc. Cu	0,14 %	0,006	0,034	0,051	0,024	0,018	0,004	0,004	0,007	0,00
Conc. en vrac	2,47 %	0,02	0,00	0,07	0,10	0,40	0,47	0,54	0,42	0,45
Conc. Zn	4,30 %	0,13	0,00	0,17	1,02	1,24	1,54	0,04	0,08	0,08
2e conc. Zn	0,01 %	0,007	0,00							
Résidus	12,65 %	0,63	0,25	0,00	0,38	1,52	5,06	4,30	0,13	0,38

*Récupérations équilibrées dont les pourcentages en poids comprennent la galène libre et la galène non libérée dans le minerai = 100 %.

Tableau 19 - Récupérations équilibrées*, galène non libérée (total de la galène = 100 %)

Cellules de flottage		Micromètres									
		<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	52,4	>74
Septembre 1977											
Alimentation	64,00 %	19,2	3,84	4,48	5,12	5,12	7,68	9,60	7,68	1,28	
Conc. Pb	29,89 %	3,85	0,96	1,52	2,37	2,31	4,87	7,45	5,51	1,05	
Conc. Cu	0,14 %	0,07	0,02	0,02	0,02	0,01					
Conc. en vrac	4,15 %	1,12	0,71	0,58	0,58	0,58	0,58				
Conc. Zn	7,01 %	3,30	0,56	0,49	0,49	0,56	0,56	0,49	0,56		
2e conc. Zn	0,92 %	0,12	0,06	0,12	0,13	0,14	0,13	0,08	0,01		
Résidus	21,89 %	10,74	1,53	1,75	1,53	1,53	1,53	1,53	0,22		
Août 1979											
Alimentation	51,00 %	1,53	0,51	2,04	3,06	4,59	7,14	11,73	10,2	8,67	1,53
Conc. Pb	29,58 %	0,51	0,00	1,00	0,38	2,24	4,15	6,56	8,57	4,75	1,34
Conc. Cu	0,56 %	0,01	0,04	0,10	0,13	0,10	0,06	0,05	0,05	0,00	0,02
Conc. en vrac	3,74 %	0,15	0,00	0,04	0,30	0,37	0,86	1,08	0,34	0,60	
Conc. Zn	4,81 %	0,10	0,00	0,10	0,67	0,38	1,68	1,01	0,77	0,05	0,05
2e conc. Zn	0,82 %	0,06	0,10	0,22	0,18	0,10	0,16				
Résidus	11,57 %	0,70	0,34	0,58	1,40	1,40	0,23	3,03	0,47	3,27	0,12

*Récupérations équilibrées dont les pourcentages en poids comprennent la galène libre et la galène non libérée dans le minerai = 100 %.

Tableau 20 - Récupérations équilibrées*, chalcopyrite libre (total de la chalcopyrite = 100 %)

Cellules de flottage		Micromètres										
		<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	52,4	74,4	>74,4
Septembre 1977												
Alimentation	52,00 %	7,28	3,12	5,20	6,24	9,88	7,28	5,20	3,12	2,60	1,56	0,52
Conc. Pb	13,47 %	1,41	0,62	1,72	1,25	1,72	1,72	1,72	1,56	0,77	0,46	0,52
Conc. Cu	22,08 %	3,73	1,63	2,63	3,56	5,54	3,10	1,10	,38	0,41		
Conc. en vrac	1,87 %	0,84	0,47	0,43	0,11	0,02						
Conc. Zn	4,72 %	0,52	0,09	0,24	0,47	1,09	0,80	1,09	0,09	0,14	0,19	
2e conc. Zn	0,74 %	0,14	0,04	0,09	0,21	0,14	0,11	0,01				
Résidus	9,12 %	0,64	0,27	0,09	0,64	1,37	1,55	1,28	1,09	1,28	0,91	
Août 1979												
Alimentation	61,00 %	0,61	1,83	2,44	3,05	14,03	14,03	12,20	7,93	3,05	0,61	1,22
Conc. Pb	17,69 %	0,14	0,54	0,18	0,36	3,58	4,12	5,55	2,86	0,36		
Conc. Cu	23,81 %	0,24	0,42	0,39	0,85	3,28	7,21	2,82	4,08	2,69	0,61	1,22
Conc. en vrac	1,38 %	0,04	0,14	0,21	0,30	0,55	0,14					
Conc. Zn	7,87 %	0,08	0,39	1,10	0,32	3,54	1,97	0,47				
2e conc. Zn	0,59 %	0,03	0,14	0,36	0,04	0,02						
Résidus	9,66 %	0,08	0,20	0,20	1,18	3,06	0,59	3,36	0,99			

*Récupérations équilibrées dont les pourcentages en poids comprennent la chalcopyrite libre et la chalcopyrite non libérée dans le minerai = 100 %.

Tableau 21 - Récupérations équilibrées*, chalcopyrite non libérée (total de la chalcopyrite = 100 %)

Cellules de flottage		Micromètres										
		<3,3	4,7	6,6	9,4	13,2	18,6	26,3	37,1	52,4	74,4	>74,4
Septembre 1977												
Alimentation	48,00 %	7,20	2,88	4,80	5,76	7,20	7,20	4,80	4,32	1,92	1,44	0,48
Conc. Pb	5,47 %	0,27	0,16	0,49	0,71	0,82	0,93	0,99	0,99	0,11		
Conc. Cu	7,91 %	0,72	0,58	1,24	0,85	0,96	0,81	1,63	1,12			
Conc. en vrac	0,73 %	0,18	0,18	0,23	0,12	0,02						
Conc. Zn	4,36 %	1,17	1,18	0,96	0,66	0,26	0,09	0,04				
2e conc. Zn	1,54 %	0,23	0,00	0,05	0,06	0,02	0,18	0,62	0,38			
Résidus	27,99 %	4,63	0,78	1,83	3,36	5,12	5,19	1,52	1,83	1,81	1,44	0,48
Août 1979												
Alimentation	39,00 %	1,56	1,17	4,68	12,48	12,48	3,12	2,73	0,43	0,35		
Conc. Pb	6,69 %	0,00	0,06	1,01	2,89	1,07	0,82	0,78	0,06			
Conc. Cu	7,86 %	0,13	0,13	0,34	1,13	5,03	0,40	0,42	0,15	0,13		
Conc. en vrac	0,84 %	0,02	0,08	0,19	0,18	0,27	0,10					
Conc. Zn	3,88 %	0,73	0,16	1,20	1,28	0,43	0,08					
2e conc. Zn	0,29 %	0,02	0,08	0,19								
Résidus	19,44 %	0,66	0,66	1,75	7,00	5,68	1,72	1,53	0,22	0,22		

*Récupérations équilibrées dont les pourcentages en poids comprennent la chalcopyrite libre et la chalcopyrite non libérée dans le minerai = 100 %.

SONDAGE

L'opinion des lecteurs intéressés peut influencer l'orientation future des recherches à CANMET.

Nous vous invitons, donc, à évaluer le rapport - n° _____

Est-il utile?	Oui____	Non____
Traite-t-il d'un problème de l'industrie?	Oui____	Non____
Le sujet est-il prioritaire?	Oui____	Non____

Commentaires _____

_____

_____

Postez à: Rédacteur de CANMET, EMR, 555, rue Booth,
Ottawa, Ontario, K1A 0G1

Une copie gratuite de la REVUE DE CANMET sera envoyée sur demande.

CANMET REPORTS

Recent CANMET reports presently available or soon to be released through Printing and Publishing, Supply and Services Canada (addresses on inside front cover), or from CANMET Publications Office, 555 Booth St., Ottawa, Ontario, K1A 0G1:

Les récents rapports de CANMET, qui sont présentement disponibles ou qui le seront bientôt peuvent être obtenus de la direction de l'Imprimerie et de l'Edition, Approvisionnements et Services Canada (adresses au verso de la page couverture), ou du Bureau de vente et distribution de CANMET, 555, rue Booth, Ottawa, Ontario, K1A 0G1:

83-2E McMaster, An Allogenic Massive Sulphide Copper Deposit, Bathurst Area, New Brunswick; J.L. Jambor;
Cat. No. M38-13/83-2E, ISBN 0-660-11377-5; Price: $3.25 Canada, $3.90 other countries.

83-2F Le gisement McMaster, un gisement de sulfure de cuivre allogène massif dans la région de Bathurst au Nouveau-Brunswick; J.L. Jambor;
Cat. No. M38-13/83-2F, ISBN 0-660-91158-2; Price: $3.25 Canada, $3.90 à l'étranger.

83-4E An Evaluation of Two Methods for the Determination of Indium in Ores, Concentrates and Zinc Processing Products by Flame Atomic-emission and Flame Atomic-absorption Spectrophotometry; Elsie M. Donaldson;
Cat. No. M38-13/83-4E, ISBN 0-660-11394-5; Price: $3.00 Canada, $3.60 other countries.

83-5E Industrial Minerals - Problem Areas and Opportunities; R.K. Collings and P.R.A. Andrews;
Cat. No. M38-13/83-5E, ISBN 0-660-11411-9; Price: $6.25 Canada, $7.50 other countries.

83-5F Problèmes et aspects favorables des minéraux industriels; R.K. Collings et P.R.A. Andrews;
Cat. No. M38-13/83-5F, ISBN 0-660-91251-1; Price: $6.25 Canada, $7.50 à l'étranger.

83-8E Alkalai Resistant Fibres - A Review; S.S.B. Wang;
Cat. No. M38-13/83-8E, ISBN 0-660-11542-5; Price: $3.25 Canada, $3.90 other countries.

83-8F Fibres résistantes aux alcalis: Étude documentaire; S.S.B. Wang;
Cat. No. M38-13/83-8F, ISBN 0-660-91293-7; Price: $3.25 Canada, $3.90 à l'étranger.

83-9E Radium 226 in Certified Uranium Reference Ores DL-1a, BL-4a, DH-1a and BL-5; C.W. Smith and H.F. Steger;
Cat. No. M38-13/83-9E, ISBN 0-660-11465-8; Price: $2.25 Canada, $2.70 other countries.

83-9F Radium-226 dans les minerais d'uranium de référence ores DL-1a, BL-4a, DH-1a and BL-5; C.W. Smith et H.F. Steger;
Cat. No. M38-13/83-9F, ISBN 0-660-91290-2; Price: $2.25 Canada, $2.70 à l'étranger.

83-10E TAN-1: A Certified Tantalum Reference Ore; H.F. Steger and W.S. Bowman;
Cat. No. M38-13/83-10E, ISBN 0-660-11504-2; Price: $2.50 Canada, $3.00 other countries.

83-10F TAN-1: Minerai de référence de tantale; H.F. Steger et W.S. Bowman;
Cat. No. M38-13/83-10F, ISBN 0-660-91291-0; Price: $2.50 Canada, $3.00 à l'étranger.

83-14E MP-2: A Certified Tungsten-molybdenum Reference Ore; H.F. Steger and W.S. Bowman;
Cat. No. M38-13/83-14E, ISBN 0-660-11541-7; Price: $3.00 Canada, $3.60 other countries.

83-14F MP-2: un minerai de référence certifié de tungstène-molybdène; H.F. Steger et W.S. Bowman;
Cat. No. M38-13/83-14F, ISBN 0-660-91285-6; Price: $3.00 Canada, $3.60 à l'étranger.

83-15E CANMET Review 1982-1983; Staff of Technology Information Division;
Cat. No. M38-13/83-15E, ISBN 0-660-11615-4; Price: $5.00 Canada, $6.00 other countries.

83-15F Revue de CANMET 1982-1983; Personnel de la division de l'information technologique;
Cat. No. M38-13/83-15F, ISBN 0-660-91278-3; Price: $5.00 Canada, $6.00 à l'étranger.

83-16E Asbestos/Cement pipe corrosion Part 1 - Historical, Technological Economic and Statistical Background; B. Nebesar;
Cat. No. M38-13/83-16E, ISBN 0-660-11557-3; Price: $2.50 Canada, $3.00 other countries.

83-20E Coal Mining in Canada: 1983; A.S. Romaniuk and H.G. Naidu;
Cat. No. M38-13/83-20E, ISBN 0-660-11616-2; Price: $6.00 Canada, $7.20 other countries.